

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-245233

(43)Date of publication of application : 02.09.2004

---

(51)Int.Cl. F16C 33/37  
F16C 29/06

---

(21)Application number : 2003-032456 (71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 10.02.2003 (72)Inventor : AKIYAMA MASARU

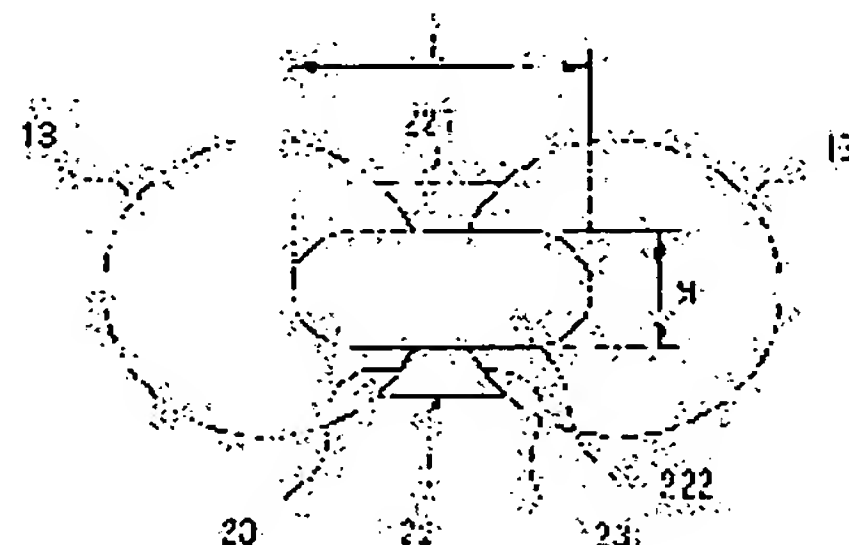
---

## (54) SEPARATOR FOR LINEAR GUIDE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a separator for a linear guide which can improve the operability of the linear guide by suppressing the skew of a rolling body.

SOLUTION: The separator 22 is composed of a separator body 221, which has a recessed curved face part 23 coming into contact with the peripheral face part of a roller-like rolling body 13 at both ends in the front and rear directions, and a pair of arm parts 222 provided in parallel on lateral both sides of the separator body 221 by being directed mutually in the same direction. The arm part 222 has a shorter length L than a distance between the centers of the two rolling bodies 13, 13 adjacent each other across the separator body 221 in-between in the lateral direction of the separator body 221.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]

A guidance rail and the slider carried in this guidance rail possible [ relative displacement ], The body of a separator which has the concave curved-surface section which is the separator used for the linear guide equipped with the koro-like rolling element of a large number incorporated in this slider, and contacts the peripheral surface section of said rolling element to cross-direction both ends, It consists of an arm of a pair at least. the sense was mutually made the same and it was prepared in the right-and-left both sides of this body of a separator in parallel -- said arm The separator for a linear guide characterized by having die length shorter than the pitch, EQC, or pitch of two koro-like rolling elements which adjoins each other on both sides of said body of a separator in between in the cross direction of said body of a separator.

[Claim 2]

Said arm is a separator for a linear guide according to claim 1 characterized by having 20 - 60% of height to the diameter of said koro-like rolling element.

[Claim 3]

The separator for a linear guide according to claim 1 or 2 characterized by contacting one lateral portion of the left-and-right-laterals sections of said rolling element to the field which adjoined the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element of said slider, was formed in the medial surface of said slider, and was finished by said rolling-element rolling contact surfaces of rolling element and coincidence processing while shortening slightly the die length of the longitudinal direction of said body of a separator from the shaft-orientations die length of said koro-like rolling element.

[Claim 4]

A guidance rail and the slider carried in this guidance rail possible [ relative displacement ], It is the separator used for the linear guide equipped with the koro-like rolling element of a large number incorporated in this slider. The separator for a linear guide characterized by having come to have the body of a separator which has the concave curved-surface section in contact with the peripheral surface section of said rolling element to cross-direction both ends, and preparing a relief groove in the center section of said concave curved-surface section along with the circumferencial direction of said rolling element.

[Claim 5]

The separator for a linear guide according to claim 1 or 4 characterized by preparing the through tube penetrated to the cross direction of said body of a separator in the center section of said concave curved-surface section.

[Claim 6]

The linear guide characterized by having a separator according to claim 1 to 5.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to amelioration of the separator used for the linear guide which used the koro-like rolling element as a rolling element.

[0002]

[Description of the Prior Art]

The linear guide using the koro-like rolling element as a rolling element equips the guidance rail to which it shows the body which carries out rectilinear motion, and this guidance rail with the slider carried possible [ relative displacement ], and if a slider is displaced relatively to the longitudinal direction of a guidance rail, it will roll between the rolling-element orbit by which the koro-like rolling element of a large number incorporated in the slider was formed in the guidance rail, and the rolling-element orbits formed in the slider to the longitudinal direction of a guidance rail.

[0003]

Although it has the advantage that such a linear guide has rigidity and large load-carrying capacity compared with what used the spherical rolling element, when rolling elements contact each other, since the hand of cut of each rolling element in the contact part becomes the reverse sense mutually, it has the problem that smooth actuation is barred by the frictional force generated in the part. Moreover, in the linear guide mentioned above, it is the factor which the axial deflection called a skew may arise in a rolling element, and reduces the actuation nature of a linear guide.

Then, a separator is arranged between each koro-like rolling element, and what controlled contact of rolling elements, generating of a skew, etc. with these separators is indicated by the following patent reference 1 and the following patent reference 2.

[0004]

[Patent reference 1]

JP,2001-132745,A

[Patent reference 2]

JP,40-24405,B

[0005]

#### [Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, what was indicated by the patent reference 1 is prolonged in an opposite direction, respectively from the right-and-left both sides of the body of a separator which has a concave bend side in contact with the peripheral surface section of a koro-like rolling element to cross-direction both ends as a separator arranged between koro-like rolling elements, and this body of a separator, and is using what consists of a flange which carries out field contact for one end face of a rolling element. For this reason, since the rotational resistance to a rolling element became large by the end side of the body of a separator and the rotation balance of a rolling element fell, it was not able to be said that the depressor effect over a skew was enough.

[0006]

On the other hand, what was indicated by the patent reference 2 used as a separator \*\*\*\* which has the tabular web prolonged toward the core of a rolling element on both sides, contacted the webs of each \*\*\*\* near the core of a rolling element, and each-other support \*\*\*\* configuration is used for it. For this reason, the clearance was generated between adjacent one of rolling elements and \*\*\*\*, and since the pitch of two rolling elements which adjoin each other on both sides of \*\*\*\* in between became large beyond the need, there was a possibility of the number of rolling elements arranged a load within the circle having decreased, and causing the fall of load-carrying capacity. Moreover, since the crosswise die length of \*\*\*\* of what was indicated by the patent reference 2 was larger than the shaft-orientations die length of a rolling element, the clearance was generated between the end face of a rolling element, and the web, and the depressor effect over a skew was not able to be referred to as enough, either.

Then, this invention is made paying attention to such a trouble, and aims at not reducing load-carrying capacity and offering the separator for a linear guide which can control contact of rolling elements, and generating of a skew.

[0007]

#### [Means for Solving the Problem]

In order to attain the above-mentioned purpose, invention of claim 1 A guidance rail and the slider carried in this guidance rail possible [ relative displacement ], The body of a separator which has the concave curved-surface section which is the separator used for the linear guide equipped with the koro-like rolling element of a large number incorporated in this slider, and contacts the peripheral surface section of said rolling element to cross-direction both ends, It consists of an arm of a pair at least. the sense was mutually made the same and it was prepared in the right-and-left both sides of this body of a separator in parallel — said arm It is characterized by having die length shorter than the pitch, EQC, or pitch of two koro-like rolling elements which adjoins each other on both sides of said body of a separator in between in the cross direction of said body of a separator.

[0008]

Since it seems that according to such a configuration the number of rolling elements which a clearance is generated between a rolling element and the body of a separator, and is arranged like a load within the circle does not decrease although indicated by the patent reference 2, contact of rolling elements and



generating of a skew can be controlled certainly, without reducing load-carrying capacity. Moreover, like, although indicated by the patent reference 1, since the rotational resistance of a separator to a rolling element does not incline, sufficient depressor effect can be acquired to the skew of a rolling element.

[0009]

In the separator for a linear guide according to claim 1, said arm is characterized by having 20 – 60% of height to the diameter of said koro-like rolling element, and by adopting such a configuration, invention of claim 2 can fully secure a touch area with the orbital plane in contact with the end face of a rolling element, and this while being able to reinforce the body of a separator with an arm.

[0010]

In the separator for a linear guide according to claim 1 or 2, while invention of claim 3 shortens slightly the die length of the longitudinal direction of said body of a separator from the shaft-orientations die length of said koro-like rolling element. It is what is characterized by contacting one lateral portion of the left-and-right-laterals sections of said rolling element to the field which adjoined the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element of said slider, was formed in the medial surface of said slider, and was finished by said rolling-element rolling contact surfaces of rolling element and coincidence processing. By adopting such a configuration, since the posture of a rolling element is stabilized more, more sufficient depressor effect can be acquired to the skew of a rolling element.

[0011]

The slider with which invention of claim 4 was carried in a guidance rail and this guidance rail possible [ relative displacement ], It is the separator used for the linear guide equipped with the koro-like rolling element of a large number incorporated in this slider. It comes to have the body of a separator which has the concave curved-surface section in contact with the peripheral surface section of said rolling element to cross-direction both ends. By it being characterized by preparing a relief groove in the center section of said concave curved-surface section along with the circumferencial direction of said rolling element, and adopting such a configuration. Since the surface of action of a separator and a rolling element is limited to the right-and-left both-sides part of a separator, the skew of a rolling element is controlled and the actuation nature of a linear guide can be raised.

[0012]

In the separator for a linear guide according to claim 1 or 4, invention of claim 5 is characterized by preparing the through tube penetrated to the cross direction of said body of a separator in the center section of said concave curved-surface section, can store lubricant in a through tube by adopting such a configuration, and can stabilize for it and supply the lubricant stored by the through tube to a rolling element.

[0013]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

Drawing 1 thru/or drawing 8 are drawings showing 1 operation gestalt of this

invention, and drawing 1 is the perspective view of a linear guide. As shown in this drawing, the linear guide 10 is equipped with the guidance rail 11, the slider 12 carried in this guidance rail 11 possible [ relative displacement ], and the rolling element 13 (refer to drawing 2 and drawing 3 ) of a large number incorporated in this slider 12, and the concave rolling-element orbit 14 is formed in the right-and-left both-sides side of the guidance rail 11 along with the longitudinal direction of the guidance rail 11.

[0014]

The rolling-element orbit 14 has the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 141,142, respectively, as shown in drawing 1 . The rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 141 located in a Fig. Nakagami side among these rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 141,142 are aslant formed at the include angle (for example, 135 degrees) which exceeds 90 degrees to the side face of the guidance rail 11. the include angle (for example, 120 degrees) at which the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 142 located in a drawing Nakashita side exceed 90 degrees to the side face of the guidance rail 11 -- and it is aslant formed by whenever [ opposite to rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 141 tilt-angle ].

[0015]

The slider 12 consists of end caps 122,123 attached in the cross-direction both ends of the body 121 of a slider, and this body 121 of a slider with two or more stop screws 15. The above-mentioned body 121 of a slider has the top face of the guidance rail 11, and inferior-surface-of-tongue 121a (refer to drawing 2 ) which counters, and the rolling-element attachment component 30 is attached in inferior-surface-of-tongue 121a of this body 121 of a slider. Moreover, the body 121 of a slider has the side face of the guidance rail 11, and the medial surface which counters right and left, and while the rolling-element attachment components 31 and 32 (refer to drawing 2 ) are attached, the convex rolling-element orbit 16 is formed in the medial surface of this body 121 of a slider along with the longitudinal direction of the guidance rail 11.

[0016]

The rolling-element orbit 16 has the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 161,162 (refer to drawing 2 ). The rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 161 located in a Fig. Nakagami side among these rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 161,162 are aslant formed at the include angle (for example, 135 degrees) which exceeds 90 degrees to the medial surface of the body 121 of a slider. the include angle (for example, 135 degrees) at which the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 162 located in a drawing Nakashita side exceed 90 degrees to the medial surface of the body 121 of a slider -- and it is aslant formed by whenever [ opposite to rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 161 tilt-angle ]. Moreover, the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 161,162 have countered with the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 141,142 of the rolling-element orbit 14, and the rolling-element rolling way 17 (refer to drawing 3 ) for making the longitudinal direction of the guidance rail 11 roll a rolling element 13 is formed between the rolling-element rolling



contact surfaces of rolling element 161, the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 141 and the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 162, and the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 142.

[0017]

The body 121 of a slider has four through tubes 18 (refer to drawing 2 ) penetrated to the longitudinal direction of the guidance rail 11, and the rolling general circulation member 19 is inserted in each of these through tubes 18. Resin material is fabricated in the shape of a cylinder, and it is formed, and as shown in drawing 3 , as for these rolling general circulation members 19, the rolling-element return way 21 which forms a rolling general circulation way with the rolling-element turn way 20 formed in the end cap 122,123 is formed in the core of each rolling general circulation member 19.

[0018]

If a slider 12 is displaced relatively to the longitudinal direction of the guidance rail 11, a rolling element 13 will roll the rolling-element rolling way 17, and will roll the rolling-element turn way 20 and the rolling-element return way 21 further.

Moreover, each rolling element 13 is formed in the shape of a parallel roller, and the rolling element 13 to which the rolling element 13 rolling on between the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 141,161 rolls between the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 142,162 to said rolling-element attachment components 30 and 31 again is held at said rolling-element attachment components 31 and 32, respectively. Furthermore, each rolling element 13 consists of a metal or ceramics, and the separator 22 (refer to drawing 3 ) which consists of elastic ingredients (for example, resin etc.) from rolling voxel material is formed between each [ these ] koro-like rolling element 13, respectively.

[0019]

A separator 22 consists of a body 221 of a separator, and an arm 222,222 of the pair prepared in the right-and-left both sides of this body 221 of a separator, as shown in drawing 4 thru/or drawing 6 , and the separator guide rail 26 (refer to drawing 2 ) which guides the arm 222 of a separator 22 in the rolling direction of a rolling element 13 is formed in said rolling-element turn way 20, the rolling-element return way 21, and the rolling-element attachment components 30-32, respectively.

[0020]

The above-mentioned arm 222,222 makes the cross direction of a separator 22 project the both ends, and is formed in a separator 22 and one, and die-length L of these arms 222,222 has about 50 – 98% of die length of a rolling-element diameter preferably in length shorter than the pitch of two rolling elements 13 and 13 which adjoin each other on both sides of the body 221 of a separator in between, as shown in drawing 4 . Moreover, height H (refer to drawing 4 ) of these arms 222,222 has become about 20 – 60% of a rolling-element diameter.

[0021]

The body 221 of a separator serves as die length with the die length L1 (refer to drawing 5 ) of the longitudinal direction slightly shorter than the shaft-orientations

die length of a rolling element 13, and, thereby, one [ at least ] arm contacts the shaft-orientations end face of a rolling element 13 among two arms 222,222.

Moreover, the body 221 of a separator has the concave curved-surface sections 23 and 23 in contact with the peripheral surface section of a rolling element 13 to the cross-direction both ends, and while the relief groove 24 which has an about 1/3 abbreviation [ for the shaft-orientations die length of a rolling element 13 ] flute width is formed along with the circumferencial direction of a rolling element 13, the through tube 25 penetrated to the cross direction of a separator 22 is formed in the center section of these concave curved-surface sections 23 and 23.

[0022]

Furthermore, the body 221 of a separator has two lateral portions 221a and 221b (refer to drawing 5 and drawing 6 ) in the longitudinal direction, and one of lateral portions touches separator slideway 33b which adjoined separator slideway 33a (refer to drawing 8 ) or the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 162 which adjoined the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 161, and was formed in the medial surface of the body 121 of a slider, and was formed in the medial surface of the body 121 of a slider among these lateral portions 221a and 221b. In addition, grinding finish-machining of the separator slideways 33a and 33b is carried out by the grinding stone which is not illustrated at the rolling-element rolling contact surfaces of rolling element 161,162, one, and coincidence, and the lateral portion of either right and left of a rolling element 13 touches these separator slideways 33a and 33b. Moreover, two or more bolt through holes 27 (refer to drawing 1 ) are formed in the drawing Nakagami side of the guidance rail 11 at almost fixed spacing at the longitudinal direction of the guidance rail 11, and the screw hole 28 for slider anchoring is formed in the drawing Nakagami side of the body 121 of a slider at two or more places.

[0023]

Thus, since it seems that the number of rolling elements which a clearance is generated between a rolling element 13 and the body 221 of a separator, and is arranged like a load within the circle does not decrease although indicated by the patent reference 2 by having made die-length L of the arm 222 of a separator 22 shorter than the pitch of two adjacent rolling elements 13 and 13, contact of rolling elements and generating of a skew can be controlled, without reducing load-carrying capacity. Moreover, like, although indicated by the patent reference 1, since the rotational resistance of a separator 22 to a rolling element 13 does not incline, the depressor effect over a skew can fully be acquired.

[0024]

Moreover, by making height H of an arm 222 into 20 – 60% to the diameter of a rolling element 13, while being able to reinforce the body 221 of a separator with an arm 222, a touch area with the orbital plane in contact with the end face of a rolling element 13 and this is fully securable.

Furthermore, since the surface of action of a rolling element 13 and a separator 22 is limited to the right-and-left both-sides part of a separator 22 by having formed the relief groove 24 in the center section of the concave curved-surface section 23 along with the circumferencial direction of a rolling element 13, the

skew of a rolling element 13 can be controlled and the actuation nature of a linear guide can be raised. Moreover, by forming the through tube 25 penetrated to the cross direction of the body 221 of a separator in the center section of the concave curved-surface section 23, lubricant can be stored in a through tube 25, and the lubricant stored by the through tube 25 can be stabilized and supplied to a rolling element 13. Moreover, by having formed the separator slideways 33a and 33b in contact with the lateral portion of a rolling element 13 in the medial surface of the body 121 of a slider, since the posture of a separator 22 and a rolling element 13 is stabilized, the skew of a rolling element 13 can be prevented.

[0025]

In addition, this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above. For example, although die-length L of an arm 222 was made into die length shorter than the pitch of two adjacent rolling elements 13 and 13 with the operation gestalt mentioned above, it is good also as die length equivalent to the pitch of two rolling elements 13 and 13 which adjoin each other in die-length L of an arm 222. Moreover, although the flute width of a relief groove 24 was considered as about 1/3 abbreviation for the shaft-orientations die length of a rolling element 13 with the operation gestalt mentioned above, it is not limited to about 1/3, for example, is good also as about 1 / four to 1/2 flute width.

[0026]

[Effect of the Invention]

Since it seems that the number of rolling elements which a clearance is generated between a rolling element and a separator and is arranged a load within the circle does not decrease according to invention of claim 1 as explained above, contact of rolling elements and generating of a skew can be controlled without reducing load-carrying capacity.

[0027]

According to invention of claim 2, in addition to the effect of the invention concerning claim 1, while being able to reinforce the body of a separator with an arm, a touch area with the orbital plane in contact with the end face of a rolling element and this is fully securable.

According to invention of claim 3, since the posture of a rolling element is stabilized more, more sufficient depressor effect can be acquired to the skew of a rolling element.

[0028]

According to invention of claim 4, since the surface of action of a separator and a rolling element is limited to the right-and-left both-sides part of a separator, the skew of a rolling element is controlled and the actuation nature of a linear guide can be raised.

According to invention of claim 5, lubricant can be stored in a through tube, and the lubricant stored by the through tube can be stabilized and supplied to a rolling element.

According to invention of claim 6, the linear guide which can control the skew of a rolling element and can aim at improvement in actuation nature can be offered.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of a linear guide.

[Drawing 2] some linear guides shown in drawing 1 — it is a notching front view.

[Drawing 3] It is the II-II line sectional view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the side elevation of the separator shown in drawing 3 .

[Drawing 5] It is the top view of the separator shown in drawing 3 .

[Drawing 6] It is the front view of the separator shown in drawing 3 .

[Drawing 7] It is the VII-VII line sectional view of drawing 6 .

[Drawing 8] It is drawing showing the separator slideway formed in the medial surface of the body of a slider.

[Description of Notations]

11 Guidance Rail

12 Slider

121 Body of Slider

122,123 End cap

13 Rolling Element

14 16 Rolling-element orbit

141,142 Rolling-element rolling contact surfaces of rolling element

161,162 Rolling-element rolling contact surfaces of rolling element

17 Rolling-Element Rolling Way

20 Rolling-Element Turn Way

21 Rolling-Element Return Way

22 Separator

221 Body of Separator

221a, 221b Lateral portion

222 Arm

23 Concave Curved-Surface Section

24 Relief Groove

25 Through Tube

26 Arm Guide Rail

30-32 Rolling-element attachment component

33a, 33b Separator slideway

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of a linear guide.

[Drawing 2] some linear guides shown in drawing 1 -- it is a notching front view.

[Drawing 3] It is the II-II line sectional view of drawing 2 .

[Drawing 4] It is the side elevation of the separator shown in drawing 3 .

[Drawing 5] It is the top view of the separator shown in drawing 3 .

[Drawing 6] It is the front view of the separator shown in drawing 3 .

[Drawing 7] It is the VII-VII line sectional view of drawing 6 .

[Drawing 8] It is drawing showing the separator slideway formed in the medial surface of the body of a slider.

### [Description of Notations]

11 Guidance Rail

12 Slider

121 Body of Slider

122,123 End cap

13 Rolling Element

14 16 Rolling-element orbit

141,142 Rolling-element rolling contact surfaces of rolling element

161,162 Rolling-element rolling contact surfaces of rolling element

17 Rolling-Element Rolling Way

20 Rolling-Element Turn Way

21 Rolling-Element Return Way

22 Separator

221 Body of Separator

221a, 221b Lateral portion

222 Arm

23 Concave Curved-Surface Section

24 Relief Groove

25 Through Tube

26 Arm Guide Rail

30-32 Rolling-element attachment component

33a, 33b Separator slideway

---



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

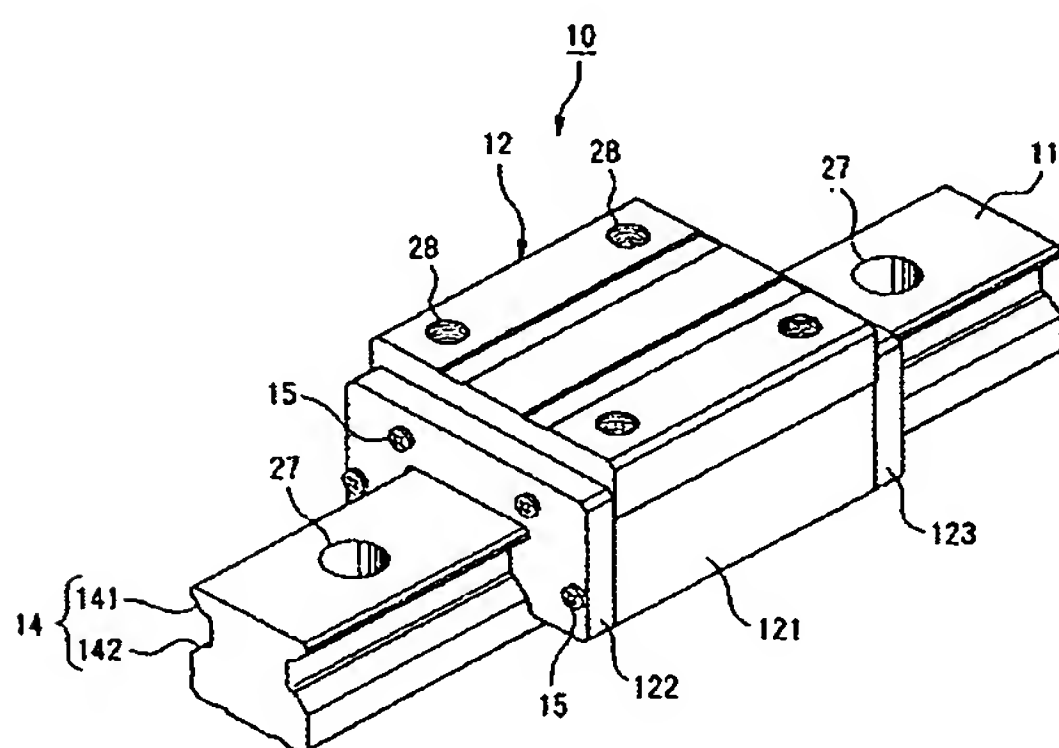
3.In the drawings, any words are not translated.

---

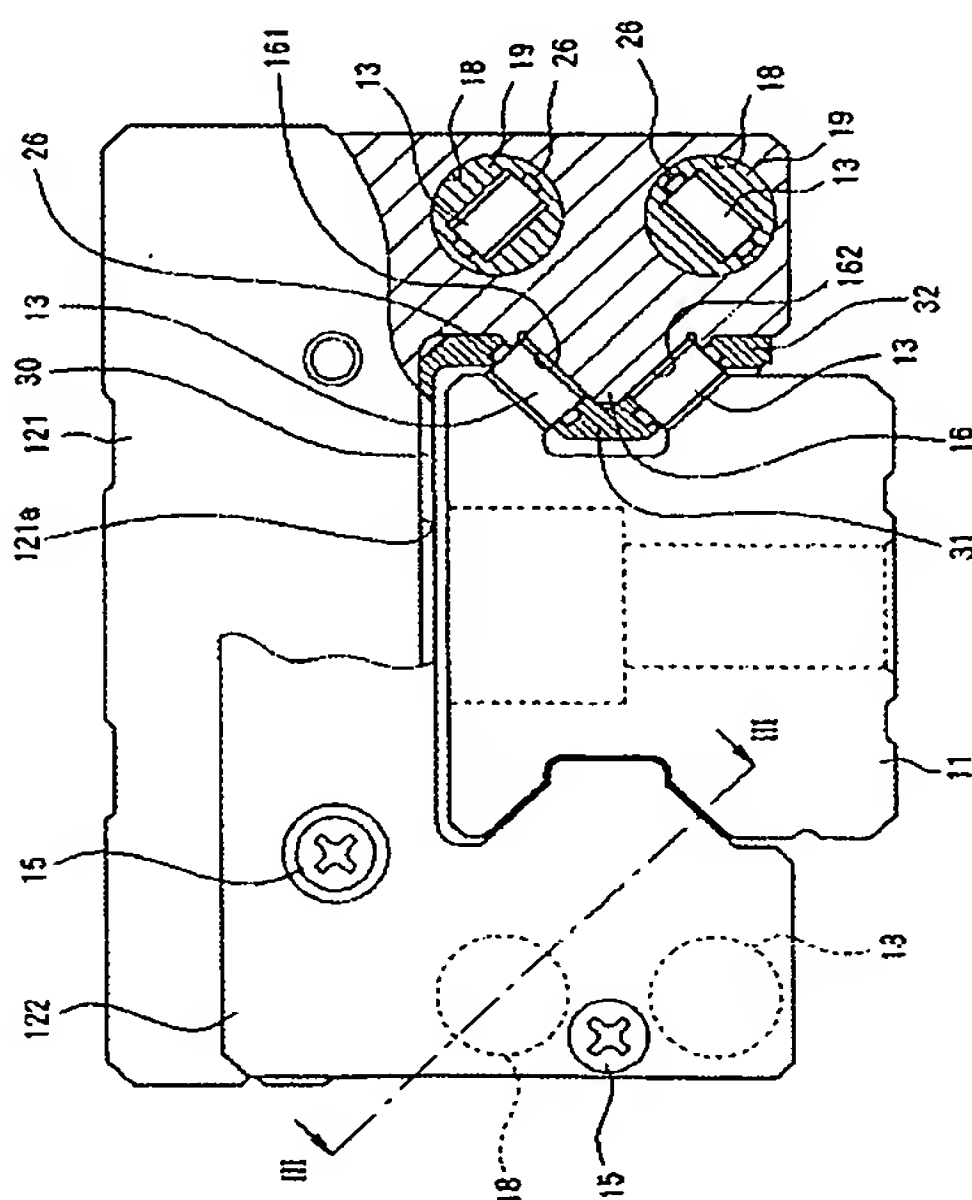
DRAWINGS

---

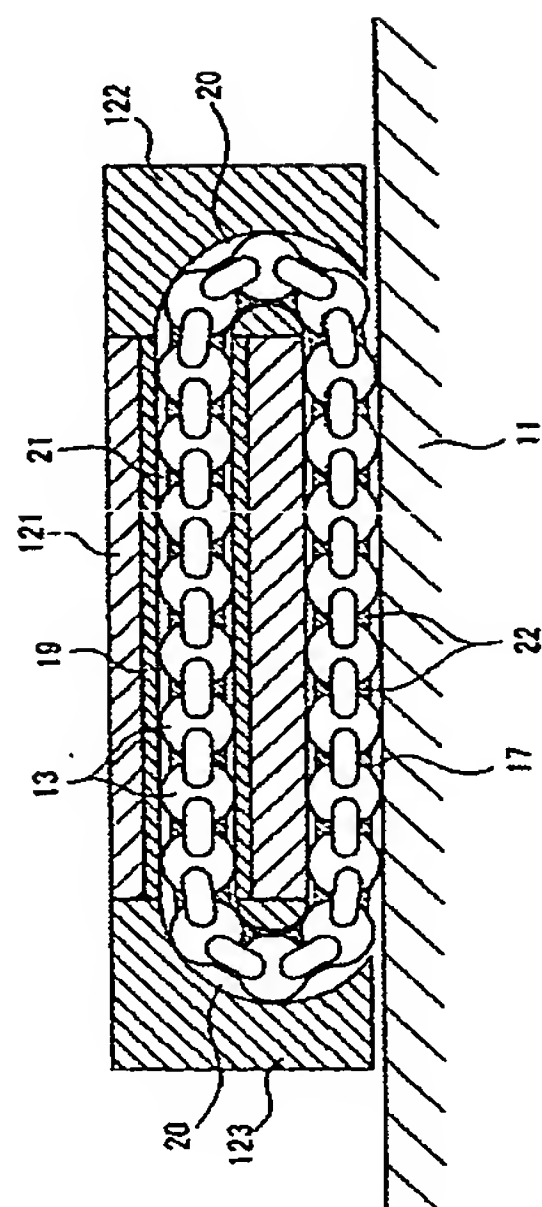
[Drawing 1]



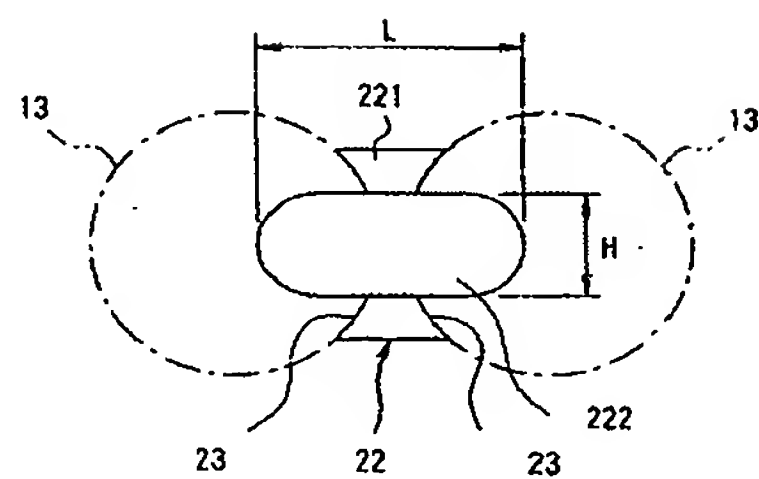
[Drawing 2]



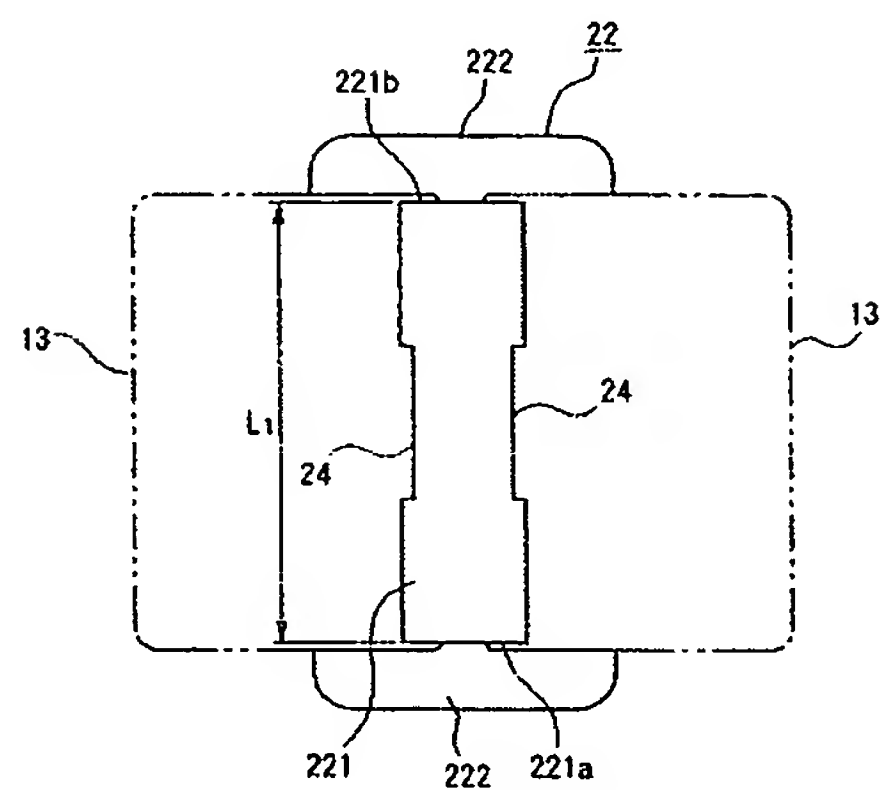
[Drawing 3]



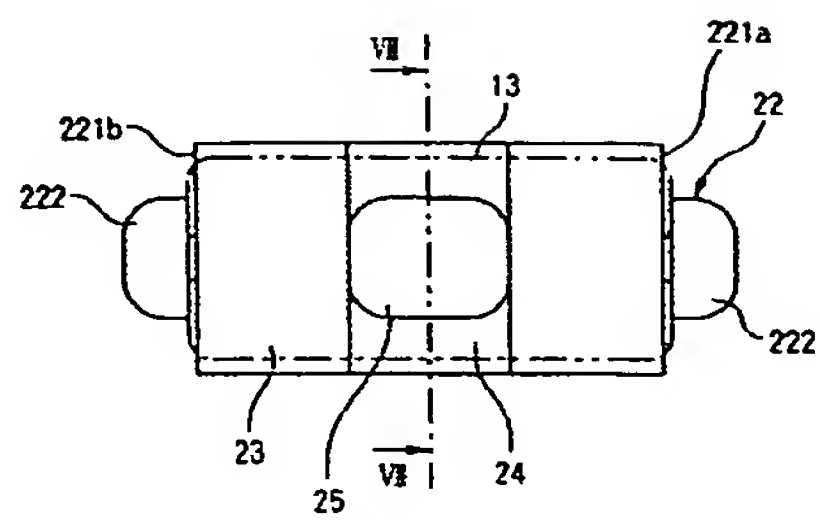
[Drawing 4]



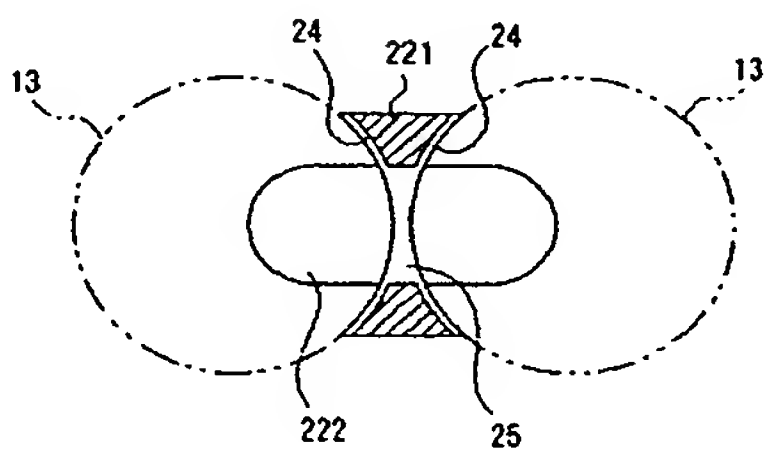
[Drawing 5]



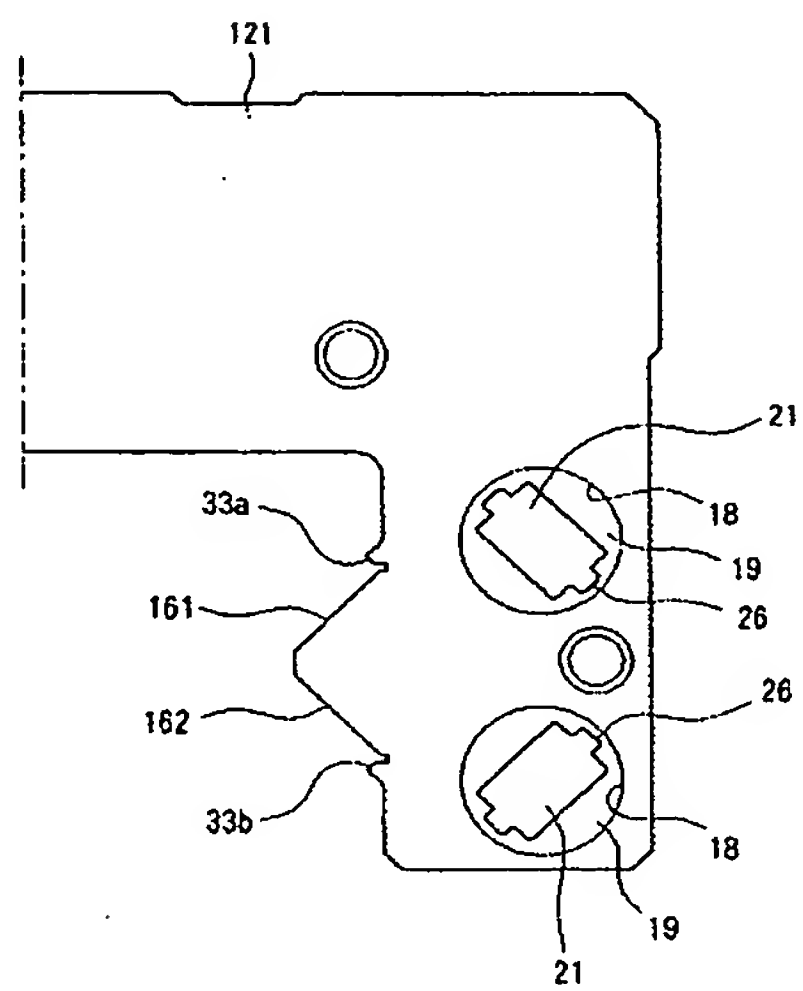
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2004-245233  
(P2004-245233A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004. 9. 2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 1 6 C 33/37  
F 1 6 C 29/06

F 1  
F 1 6 C 33/37  
F 1 6 C 29/06

テーマコード (参考)  
3 J 1 0 1  
3 J 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-32456 (P2003-32456)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成15年2月10日 (2003. 2. 10)		日本精工株式会社
			東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
		(74) 代理人	100066980
			弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 崔 秀▲てつ▼
		(72) 発明者	秋山 勝
			神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号
			日本精工株式会社内
		F ターム (参考)	3J101 AA13 AA33 AA44 AA64 AA71
			BA13 BA15 BA16 EA31 EA41
			FA02 FA32
			最終頁に続く

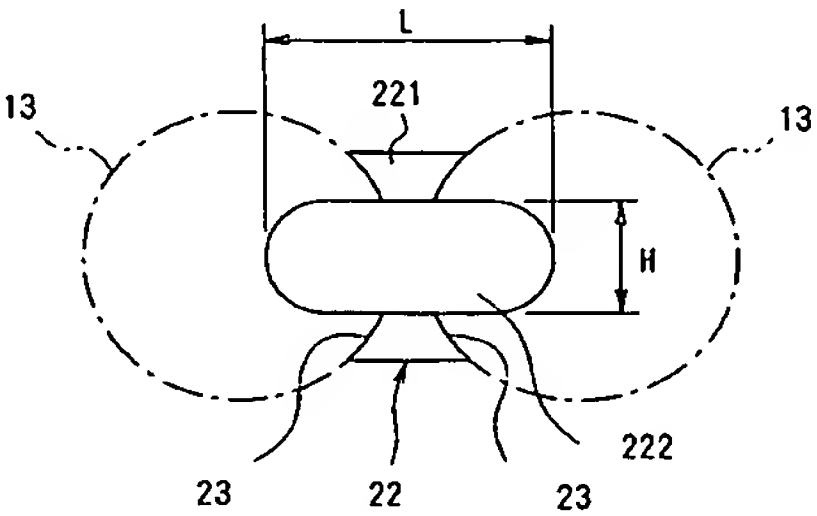
(54) 【発明の名称】 リニアガイド用セパレータ

(57) 【要約】

【課題】 転動体のスキューを抑制してリニアガイドの作動性向上を図ることのできるリニアガイド用セパレータを提供する。

【解決手段】 コロ状転動体 1 3 の周面部と接触する凹状曲面部 2 3 を前後方向両端に有するセパレータ本体 2 2 1 と、このセパレータ本体 2 2 1 の左右両側に互いに向きを同じにして平行に設けられた一対の腕部 2 2 2 とからなるセパレータ 2 2 において、腕部 2 2 2 はセパレータ本体 2 2 1 を間に挟んで隣り合う二つの転動体 1 3、1 3 の中心間距離よりも短い長さ L をセパレータ本体 2 2 1 の左右方向に有している。

【選択図】 図 4





## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

案内レールと、この案内レールに相対移動可能に搭載されたスライダと、このスライダ内に組込まれた多数のコロ状転動体とを備えたリニアガイドに使用されるセパレータであって、前記転動体の周面部と接触する凹状曲面部を前後方向両端に有するセパレータ本体と、このセパレータ本体の左右両側に互いに向きを同じにして平行に設けられた少なくとも一対の腕部とからなり、前記腕部は、前記セパレータ本体を間に挟んで隣り合う二つのコロ状転動体の中心間距離と同等若しくは中心間距離より短い長さを前記セパレータ本体の前後方向に有することを特徴とするリニアガイド用セパレータ。

## 【請求項 2】

前記腕部は、前記コロ状転動体の直径に対して 20 ～ 60 % の高さを有することを特徴とする請求項 1 記載のリニアガイド用セパレータ。

## 【請求項 3】

前記セパレータ本体の左右方向の長さを前記コロ状転動体の軸方向長さより僅かに短くするとともに、前記転動体の左右側面部のいずれか一方の側面部を前記スライダの転動体転動面に隣接して前記スライダの内側面に形成され前記転動体転動面と同時加工で仕上げられた面に接触させたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のリニアガイド用セパレータ。

## 【請求項 4】

案内レールと、この案内レールに相対移動可能に搭載されたスライダと、このスライダ内に組込まれた多数のコロ状転動体とを備えたリニアガイドに使用されるセパレータであって、前記転動体の周面部と接触する凹状曲面部を前後方向両端に有するセパレータ本体とを備えてなり、前記凹状曲面部の中央部に逃げ溝を前記転動体の円周方向に沿って設けたことを特徴とするリニアガイド用セパレータ。

## 【請求項 5】

前記凹状曲面部の中央部に前記セパレータ本体の前後方向に貫通する貫通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 又は 4 記載のリニアガイド用セパレータ。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のセパレータを備えたことを特徴とするリニアガイド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、転動体としてコロ状転動体を用いたリニアガイドに使用されるセパレータの改良に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

転動体としてコロ状転動体を用いたリニアガイドは、直線運動する物体を案内する案内レールと、この案内レールに相対移動可能に搭載されたスライダとを備えており、スライダが案内レールの長手方向に相対移動するとスライダ内に組込まれた多数のコロ状転動体が案内レールに形成された転動体軌道とスライダに形成された転動体軌道との間を案内レールの長手方向に転動するようになっている。

## 【0003】

このようなリニアガイドは、球状転動体を使用したものに比べて剛性および負荷容量が大きいという利点を有しているが、転動体同士が接触し合うとその接触部分での夫々の転動体の回転方向は互いに逆向きになるため、その部分で発生する摩擦力によって円滑な作動が妨げられるという問題がある。また、上述したリニアガイドでは、スキューと称される軸振れが転動体に生じることがあり、リニアガイドの作動性を低下させる要因となっている。

そこで、各コロ状転動体の間にセパレータを配置し、これらのセパレータで転動体同士の接触やスキューの発生などを抑制するようにしたものが下記の特許文献 1 及び特許文献 2 に開示されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

## 【 特 許 文 献 1 】

特 開 2 0 0 1 - 1 3 2 7 4 5 号 公 報

## 【 特 許 文 献 2 】

特 公 昭 4 0 - 2 4 4 0 5 号 公 報

## 【 0 0 0 5 】

## 【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

しかしながら、特許文献1に開示されたものは、コロ状転動体の間に配置されるセパレータとして、コロ状転動体の周面部と接触する凹曲面を前後方向両端に有するセパレータ本体と、このセパレータ本体の左右両側からそれぞれ反対方向に延びて転動体の一方の端面に面接触する鏝部とからなるものを使用している。このため、転動体に対する回転抵抗がセパレータ本体の一端側で大きくなってしまい、転動体の回転バランスが低下するため、スキューに対する抑制効果が十分であるとは言えなかった。

10

## 【 0 0 0 6 】

一方、特許文献2に開示されたものは、転動体の中心に向かって延びる板状のウェブを両側に有する隔体をセパレータとして使用し、各隔体のウェブ同士を転動体の中心付近で接触させて互い支え合う構成を採用している。このため、隣り合ういずれかの転動体と隔体との間に隙間が生じ、隔体を間に挟んで隣り合う二つの転動体の中心間距離が必要以上に大きくなるため、負荷圏内に配置される転動体数が減少して負荷容量の低下を招く虞があった。また、特許文献2に開示されたものは、隔体の幅方向長さが転動体の軸方向長さより大きいため、転動体の端面とウェブとの間に隙間が生じ、スキューに対する抑制効果も十分であるとは言えなかった。

20

そこで本発明は、このような問題点に着目してなされたものであり、負荷容量を低下させない、また転動体同士の接触やスキューの発生を抑制することのできるリニアガイド用セパレータを提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、案内レールと、この案内レールに相対移動可能に搭載されたスライダと、このスライダ内に組込まれた多数のコロ状転動体とを備えたりニアガイドに使用されるセパレータであって、前記転動体の周面部と接触する凹状曲面部を前後方向両端に有するセパレータ本体と、このセパレータ本体の左右両側に互いに向きを同じにして平行に設けられた少なくとも一对の腕部とからなり、前記腕部は、前記セパレータ本体を間に挟んで隣り合う二つのコロ状転動体の中心間距離と同等若しくは中心間距離より短い長さを前記セパレータ本体の前後方向に有することを特徴とする。

30

## 【 0 0 0 8 】

このような構成によると、特許文献2に開示されたものののように、転動体とセパレータ本体との間に隙間が生じ、負荷圏内に配置される転動体数が減少するようなことがないので、負荷容量を低下させることなく転動体同士の接触やスキューの発生を確実に抑制することができる。また、特許文献1に開示されたものののように、転動体に対するセパレータの回転抵抗が片寄ることもないので、転動体のスキューに対して十分な抑制効果を得ることができる。

40

## 【 0 0 0 9 】

請求項2の発明は、請求項1記載のリニアガイド用セパレータにおいて、前記腕部が、前記コロ状転動体の直径に対して20～60%の高さを有することを特徴とするものであり、このような構成を採用することで、セパレータ本体を腕部で補強できると共に転動体の端面とこれと接触する軌道面との接触面積を十分に確保することができる。

## 【 0 0 1 0 】

請求項3の発明は、請求項1又は2記載のリニアガイド用セパレータにおいて、前記セパレータ本体の左右方向の長さを前記コロ状転動体の軸方向長さより僅かに短くするとともに、前記転動体の左右側面部のいずれか一方の側面部を前記スライダの転動体転動面に隣

50

接して前記スライダの内側面に形成され前記転動体転動面と同時加工で仕上げられた面に接触させたことを特徴とするものであり、このような構成を採用することで、転動体の姿勢がより安定するので、転動体のスキューに対してより十分な抑制効果を得ることができる。

#### 【0011】

請求項4の発明は、案内レールと、この案内レールに相対移動可能に搭載されたスライダと、このスライダ内に組込まれた多数のコロ状転動体とを備えたリニアガイドに使用されるセパレータであって、前記転動体の周面部と接触する凹状曲面部を前後方向両端に有するセパレータ本体とを備えてなり、前記凹状曲面部の中央部に逃げ溝を前記転動体の円周方向に沿って設けたことを特徴とするものであり、このような構成を採用することで、セパレータと転動体との接触領域がセパレータの左右両側部分に限定されるので、転動体のスキューが抑制され、リニアガイドの作動性を高めることができる。

10

#### 【0012】

請求項5の発明は、請求項1又は4記載のリニアガイド用セパレータにおいて、前記凹状曲面部の中央部に前記セパレータ本体の前後方向に貫通する貫通孔を設けたことを特徴とするものであり、このような構成を採用することで、貫通孔に潤滑剤を貯留しておくことができ、貫通孔に貯留された潤滑剤を転動体に安定して供給することができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

20

図1乃至図8は本発明の一実施形態を示す図で、図1はリニアガイドの斜視図である。同図に示すように、リニアガイド10は、案内レール11と、この案内レール11に相対移動可能に搭載されたスライダ12と、このスライダ12内に組込まれた多数の転動体13（図2及び図3参照）とを備えており、案内レール11の左右両側面には、凹状の転動体軌道14が案内レール11の長手方向に沿って形成されている。

#### 【0014】

転動体軌道14は、図1に示すように、転動体転動面141、142をそれぞれ有しており、これらの転動体転動面141、142のうち図中上側に位置する転動体転動面141は案内レール11の側面に対して90度を超える角度（例えば135度）で斜めに形成され、図中下側に位置する転動体転動面142は案内レール11の側面に対して90度を超える角度（例えば120度）で且つ転動体転動面141と反対の傾斜角度で斜めに形成されている。

30

#### 【0015】

スライダ12はスライダ本体121と、このスライダ本体121の前後方向両端に複数本の止めネジ15によって取り付けられたエンドキャップ122、123とから構成されている。上記スライダ本体121は案内レール11の上面と対向する下面121a（図2参照）を有しており、このスライダ本体121の下面121aには転動体保持部材30が取り付けられている。また、スライダ本体121は案内レール11の側面と対向する内側面を左右に有しており、このスライダ本体121の内側面には、転動体保持部材31及び32（図2参照）が取り付けられているとともに、凸状の転動体軌道16が案内レール11の長手方向に沿って形成されている。

40

#### 【0016】

転動体軌道16は転動体転動面161、162（図2参照）を有しており、これらの転動体転動面161、162のうち図中上側に位置する転動体転動面161はスライダ本体121の内側面に対して90度を超える角度（例えば135度）で斜めに形成され、図中下側に位置する転動体転動面162はスライダ本体121の内側面に対して90度を超える角度（例えば135度）で且つ転動体転動面161と反対の傾斜角度で斜めに形成されている。また、転動体転動面161、162は転動体軌道14の転動体転動面141、142と対向しており、転動体転動面161と転動体転動面141及び転動体転動面162と転動体転動面142との間には、転動体13を案内レール11の長手方向に転動させるた

50

めの転動体転動路 17 (図 3 参照) が形成されている。

【0017】

スライダ本体 121 は案内レール 11 の長手方向に貫通する 4 つの貫通孔 18 (図 2 参照) を有しており、これらの各貫通孔 18 には転動体循環部材 19 が嵌入されている。これらの転動体循環部材 19 は例えば樹脂材を円柱状に成形して形成されており、各転動体循環部材 19 の中心部には、図 3 に示すように、エンドキャップ 122, 123 に形成された転動体方向転換路 20 と共に転動体循環路を形成する転動体戻し路 21 が形成されている。

【0018】

転動体 13 はスライダ 12 が案内レール 11 の長手方向に相対移動すると転動体転動路 17 を転動し、さらに転動体方向転換路 20 と転動体戻し路 21 を転動するようになっている。また、各転動体 13 は円筒コロ状に形成されており、転動体転動面 141, 161 間を転動する転動体 13 は前記転動体保持部材 30 及び 31 に、また転動体転動面 142, 162 間を転動する転動体 13 は前記転動体保持部材 31 及び 32 にそれぞれ保持されている。さらに、各転動体 13 は金属あるいはセラミックス等で構成されており、これら各コロ状転動体 13 の間には、転動体素材より軟質の材料 (例えば樹脂等) からなるセパレータ 22 (図 3 参照) がそれぞれ設けられている。

【0019】

セパレータ 22 は、図 4 乃至図 6 に示すように、セパレータ本体 221 と、このセパレータ本体 221 の左右両側に設けられた一对の腕部 222, 222 とからなり、前記転動体方向転換路 20、転動体戻し路 21 および転動体保持部材 30 ~ 32 には、セパレータ 22 の腕部 222 を転動体 13 の転動方向に案内するセパレータ案内溝 26 (図 2 参照) がそれぞれ設けられている。

【0020】

上記腕部 222, 222 はその両端部をセパレータ 22 の前後方向に突出させてセパレータ 22 と一体に形成されており、これら腕部 222, 222 の長さ L は、図 4 に示すように、セパレータ本体 221 を間に挟んで隣り合う二つの転動体 13, 13 の中心間距離より短い長さ、好ましくは転動体直径の 50 ~ 98 % 程度の長さとなっている。また、これら腕部 222, 222 の高さ H (図 4 参照) は転動体直径の 20 ~ 60 % 程度となっている。

【0021】

セパレータ本体 221 はその左右方向の長さ L<sub>1</sub> (図 5 参照) が転動体 13 の軸方向長さよりも僅かに短い長さとなっており、これにより、二つの腕部 222, 222 のうち少なくとも一方の腕部が転動体 13 の軸方向端面と接触するようになっている。また、セパレータ本体 221 はその前後方向両端に転動体 13 の周面部と接触する凹状曲面部 23, 23 を有しており、これら凹状曲面部 23, 23 の中央部には、転動体 13 の軸方向長さの略 1/3 程度の溝幅を有する逃げ溝 24 が転動体 13 の円周方向に沿って形成されているとともに、セパレータ 22 の前後方向に貫通する貫通孔 25 が形成されている。

【0022】

さらに、セパレータ本体 221 はその左右方向に二つの側面部 221a, 221b (図 5 及び図 6 参照) を有しており、これらの側面部 221a, 221b のうちいずれか一方の側面部は転動体転動面 161 に隣接してスライダ本体 121 の内側面に形成されたセパレータ案内面 33a (図 8 参照) または転動体転動面 162 に隣接してスライダ本体 121 の内側面に形成されたセパレータ案内面 33b に接触している。なお、セパレータ案内面 33a, 33b は図示しない砥石により転動体転動面 161, 162 と一体かつ同時に研削仕上げ加工されており、これらのセパレータ案内面 33a, 33b には、転動体 13 の左右いずれかの側面部が接触している。また、案内レール 11 の図中上面には複数のボルト通し孔 27 (図 1 参照) が案内レール 11 の長手方向にほぼ一定の間隔で設けられ、スライダ本体 121 の図中上面にはスライダ取付け用のネジ穴 28 が複数箇所形成されている。

10

20

30

40

50



## 【0023】

このように、セパレータ22の腕部222の長さLを隣り合う二つの転動体13, 13の中心間距離よりも短くしたことにより、特許文献2に開示されたもののようにより、転動体13とセパレータ本体221との間に隙間が生じ、負荷圏内に配置される転動体数が減少するようなことがないので、負荷容量を低下させることなく転動体同士の接触やスキューの発生を抑制することができる。また、特許文献1に開示されたもののようにより、転動体13に対するセパレータ22の回転抵抗が片寄ることもないので、スキューに対する抑制効果を十分に得ることができる。

## 【0024】

また、腕部222の高さHを転動体13の直径に対して20～60%とすることにより、セパレータ本体221を腕部222で補強できると共に転動体13の端面とこれと接触する軌道面との接触面積を十分に確保することができる。

さらに、凹状曲面部23の中央部に逃げ溝24を転動体13の円周方向に沿って設けたことにより、転動体13とセパレータ22との接触領域がセパレータ22の左右両側部分に限定されるので、転動体13のスキューを抑制してリニアガイドの作動性を高めることができる。また、凹状曲面部23の中央部にセパレータ本体221の前後方向に貫通する貫通孔25を設けることにより、貫通孔25に潤滑剤を貯留しておくことができ、貫通孔25に貯留された潤滑剤を転動体13に安定して供給することができる。また、スライダ本体121の内側面に転動体13の側面部と接触するセパレータ案内面33a, 33bを設けたことで、セパレータ22及び転動体13の姿勢が安定するので、転動体13のスキューを防止することができる。

## 【0025】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではない。たとえば、上述した実施形態では腕部222の長さLを隣り合う二つの転動体13, 13の中心間距離より短い長さとしたが、腕部222の長さLを隣り合う二つの転動体13, 13の中心間距離と同等の長さとしてもよい。また、上述した実施形態では逃げ溝24の溝幅を転動体13の軸方向長さの略1/3程度としたが、1/3程度に限定されず、例えば1/4～1/2程度の溝幅としてもよい。

## 【0026】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、転動体とセパレータとの間に隙間が生じ、負荷圏内に配置される転動体数が減少するようなことがないので、負荷容量を低下させることなく転動体同士の接触やスキューの発生を抑制することができる。

## 【0027】

請求項2の発明によれば、請求項1に係る発明の効果に加え、セパレータ本体を腕部で補強できると共に転動体の端面とこれと接触する軌道面との接触面積を十分に確保することができる。

請求項3の発明によれば、転動体の姿勢がより安定するので、転動体のスキューに対してより十分な抑制効果を得ることができる。

## 【0028】

請求項4の発明によれば、セパレータと転動体との接触領域がセパレータの左右両側部分に限定されるので、転動体のスキューが抑制され、リニアガイドの作動性を高めることができる。

請求項5の発明によれば、貫通孔に潤滑剤を貯留しておくことができ、貫通孔に貯留された潤滑剤を転動体に安定して供給することができる。

請求項6の発明によれば、転動体のスキューを抑制して作動性の向上を図ることのできるリニアガイドを提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】リニアガイドの斜視図である。

【図2】図1に示すリニアガイドの一部切欠正面図である。



【図 3】図 2 の I I - I I 線断面図である。

【図 4】図 3 に示すセパレータの側面図である。

【図 5】図 3 に示すセパレータの平面図である。

【図 6】図 3 に示すセパレータの正面図である。

【図 7】図 6 の V I I - V I I 線断面図である。

【図 8】スライダ本体の内側面に形成されたセパレータ案内面を示す図である。

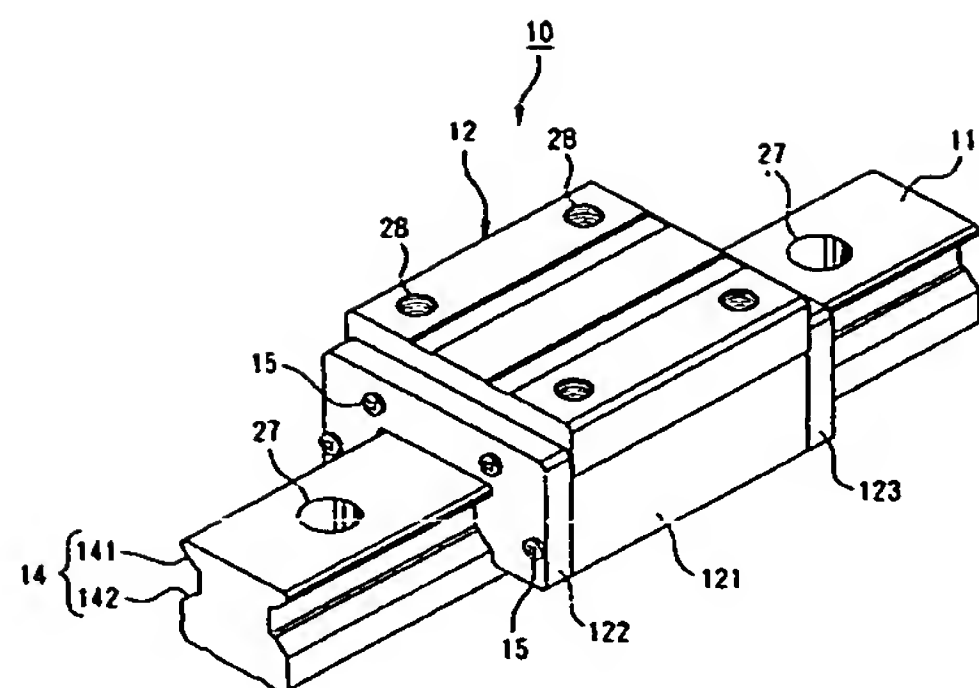
【符号の説明】

1 1      案内レール  
 1 2      スライダ  
 1 2 1      スライダ本体  
 1 2 2 , 1 2 3      エンドキャップ  
 1 3      転動体  
 1 4 , 1 6      転動体軌道  
 1 4 1 , 1 4 2      転動体転動面  
 1 6 1 , 1 6 2      転動体転動面  
 1 7      転動体転動路  
 2 0      転動体方向転換路  
 2 1      転動体戻し路  
 2 2      セパレータ  
 2 2 1      セパレータ本体  
 2 2 1 a , 2 2 1 b      側面部  
 2 2 2      腕部  
 2 3      凹状曲面部  
 2 4      逃げ溝  
 2 5      貫通孔  
 2 6      腕部案内溝  
 3 0 ~ 3 2      転動体保持部材  
 3 3 a , 3 3 b      セパレータ案内面

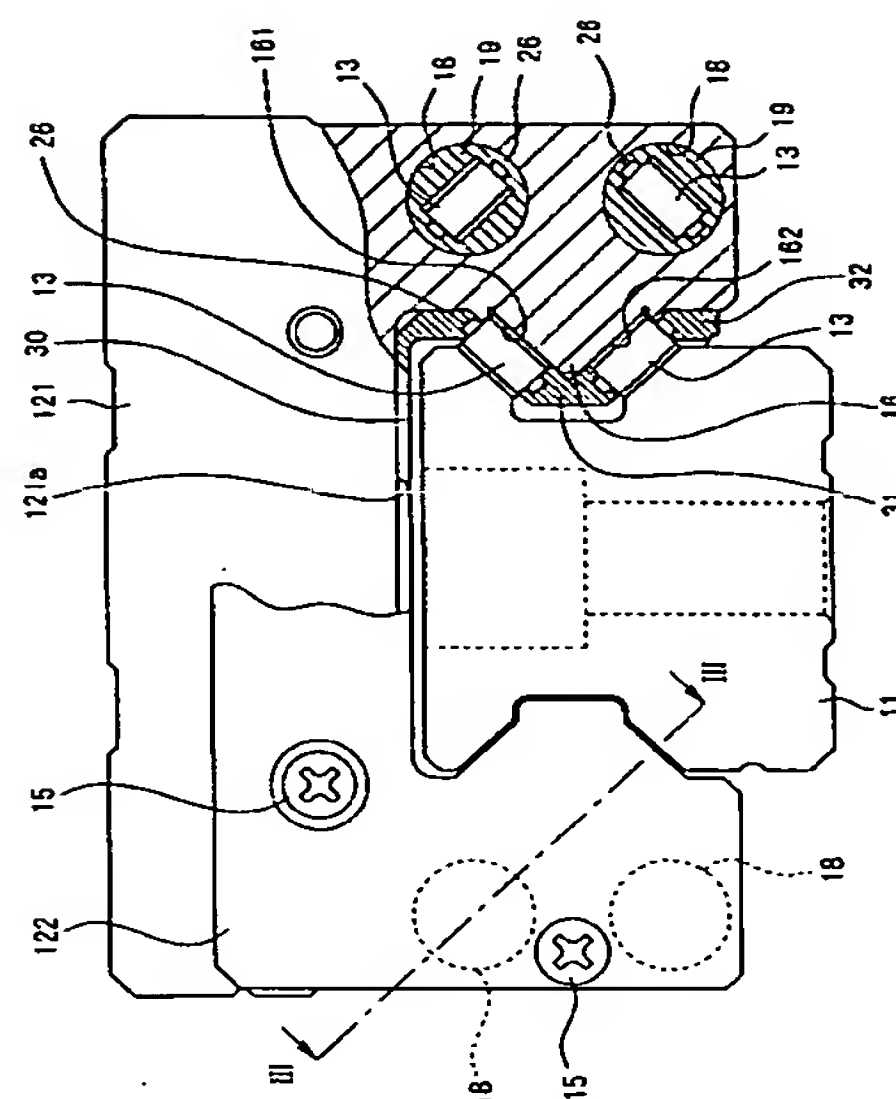
10

20

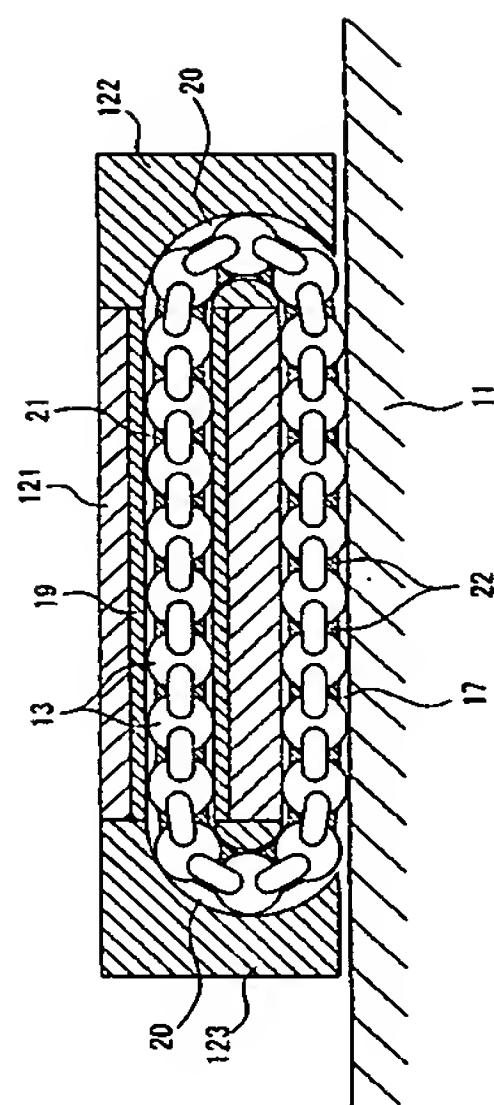
【図 1】



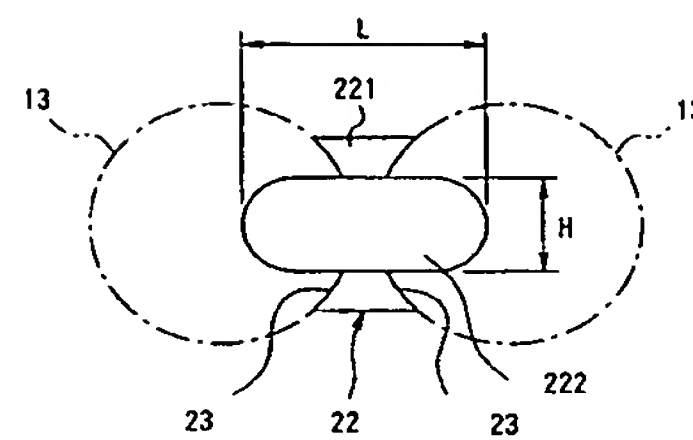
【図 2】



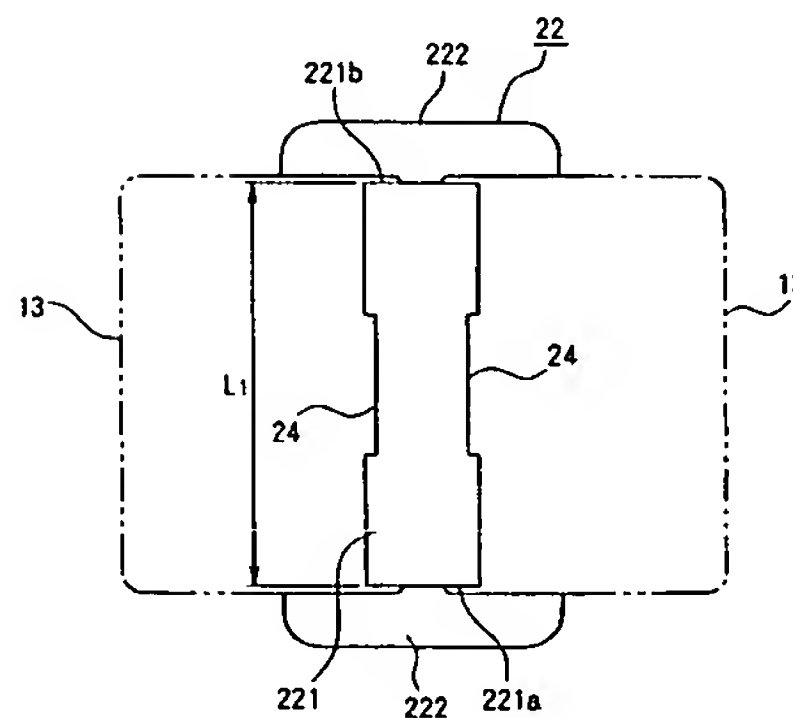
【図 3】



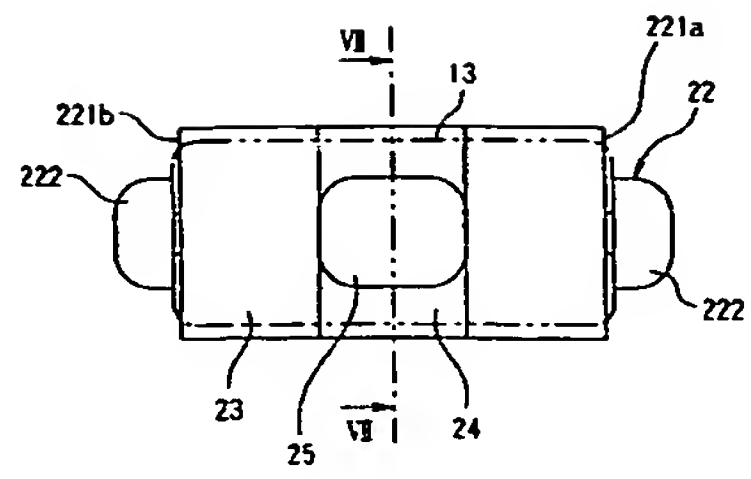
【図 4】



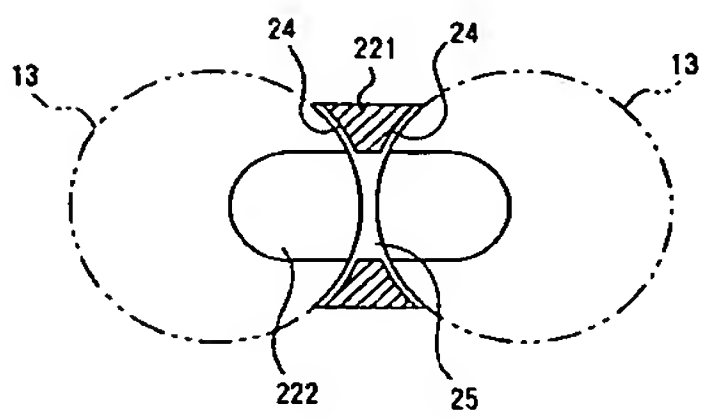
【図 5】



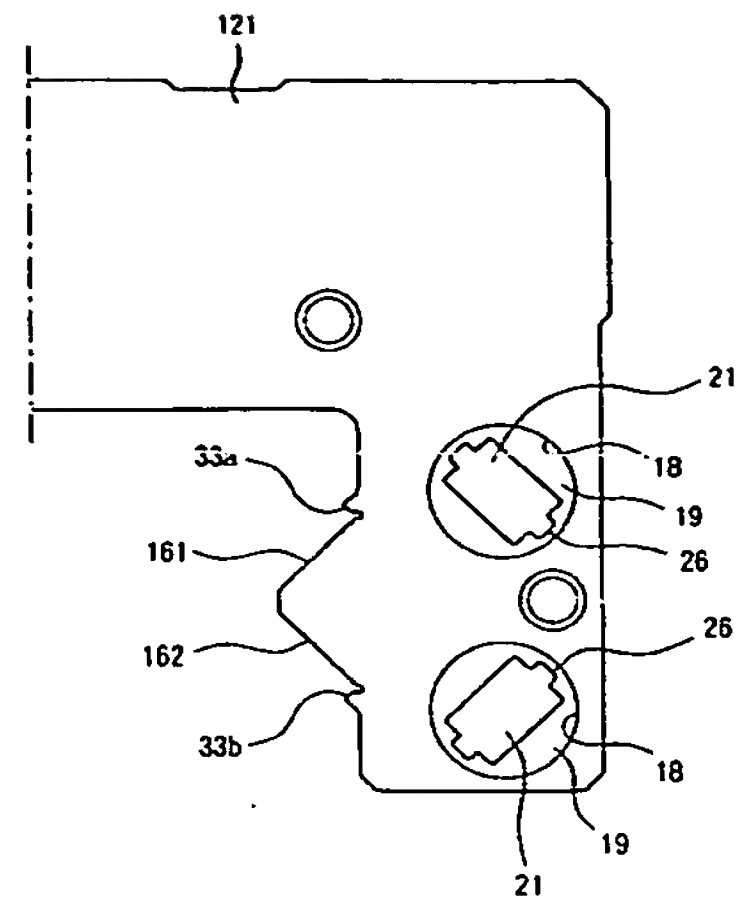
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J104 AA03 AA20 AA25 AA36 AA67 AA69 AA74 BA13 BA14 CA11  
CA13 DA05 DA13